

## LA CELLULE DE LA VIE

La Cellule est un système composé d'une container double monobloc à l'intérieur duquel un système aquaponique sera installé. Schématiquement l'usine aquaponique utilise les eaux usées des exempts de sol et d'engrais, où ils sont placés les planes.

L'eau est riche en nutriments qui sont utilisés par les plantes pour leur développement, grâce aux riches populations bactériennes présentes dans les lits de croissance qui traitent de la transformation des substances de refus du métabolisme animal en éléments importants de croissance absorbés par les racines des plantes. L'eau ainsi traitée de manière naturelle retourne purifiée dans les réservoirs pour un nouveau cycle.

La recirculation de l'eau aura lieu à travers une seule pompe d'alimentation et un retour pour chute dans le réservoir.

Les plantes sont cultivées dans une structure verticale (ferme verticale) éclairée par une lumière LED artificielle à la longueur d'onde adaptée à la photopériode (680nm, 700nm).

Dans les étagères inférieures de la ferme verticale sont logés les bassins d'élevage de poissons également éclairés par des lampes adaptées au développement des poissons.

Grâce à un système de capteurs installé dans le circuit aquaponique, les paramètres chimico-physiques seront surveillés à distance. De même, un deuxième système de détection surveillera les défauts et/ou accidents (p. ex. fuite d'eau des réservoirs).

La fourniture des installations de service se fait par l'énergie produite par un système photovoltaïque autonome qui permet le positionnement des modules photovoltaïques sur le toit de container

double monobloc. L'énergie autoproduite et inutilisée sera stockée au moyen d'un système de stockage avec batteries lithium-ion, afin de fournir de l'électricité même la nuit.

À l'intérieur du shelter sera préparé un compartiment technique dans lequel sont logés l'inverter, le contrôleur de charge, l'unité de stockage, le panneau électrique, le datalogger, le routeur, l'unité de commande de la station météorologique, l'unité de contrôle du système de surveillance. Aussi dans bassins, où les poissons sont élevés, par exemple, pour irriguer les lits de croissance spéciaux, une position spéculaire à la précédente sera préparée une zone où une machine à semer et une machine à germer peuvent être logés.

La climatisation interne sera assurée ainsi que par l'isolation des coussins de shelter également par une pompe à chaleur. Enfin, la cellule sera équipée d'une station météorologique.

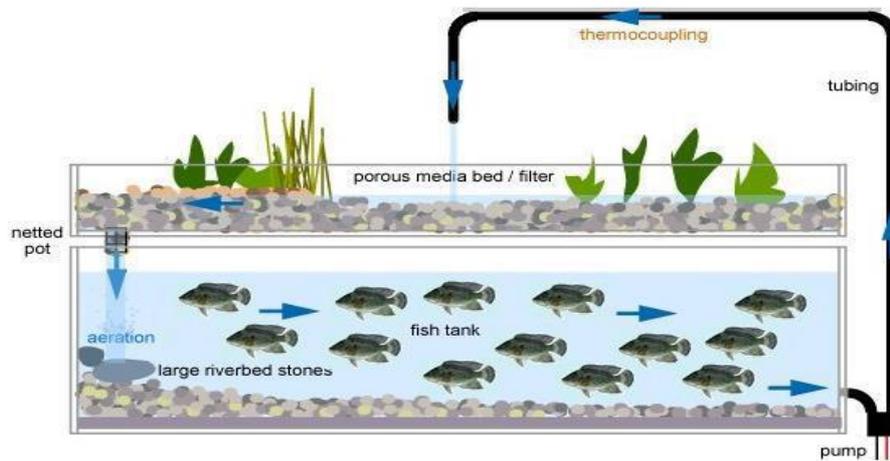
La cellule Vitale sera assemblée à Palerme au siège de l'Avenir Vert en via Umberto Maddalena 92 sur une zone agricole identifiée cadastrale à la feuille de carte n. 143 particules 252. La préparation du site impliquera le nettoyage en taillant le terrain afin d'obtenir une surface plane d'environ 100 mètres carrés. Dans le même temps, une serre d'environ 70 mètres carrés sera installée qui aura pour fonction de stocker temporairement les composants abiotiques et biotiques en attente d'être insérés dans le système des cellules vitales.

La période de rassemblement de la cellule durera **quatre mois**, au terme desquels elle sera transférée à d'autres structures des partenaires du projet.

**Il convient de souligner que la cellule ne représente pas un travail permanent et ne sera connecté ni au réseau électrique ni à l'alimentation en eau. Aussi à l'intérieur de celui-ci ne sera effectué aucun travail et/ou activité de production, mais exclusivement expérimentale pour une courte période après l'assemblage d'environ 2/4 mois.**

**Cette activité n'entraînera pas de rejets d'eau ou d'émissions dans l'atmosphère, puisque le système installé à l'intérieur, ou le système aquaponique, représente un circuit fermé où l'eau où**

elle stabilera le poisson circulant des réservoirs aux *fermes verticales* revenant à nouveau aux baignoires.



Schématisme simple d'une plante aquaponique

## ENCADREMENT TERRITORIAL

La cellule Vitale a été assemblée à Palerme au siège de l'Avenir Vert en via Umberto Maddalena 92 sur une zone agricole identifiée cadastrale à la feuille de carte n. 143 particule 252, IN Zone Territoriale homogène « E2 — Agricole verte ».

Le cadre cartographique de référence comprend :

- les tablettes « TORRETTA » (FEUILLE 249 QUADRANT II ORIENTATION NO) de la Carta d'Italia (échelle 1:25 .000) de l'Institut Géographique Militaire ;
- le numéro de la tablette 594120 de la Charte technique régionale à l'échelle 1 : 10.000.



Encadrement territorial sur les photos satellite

## COMPOSANTS DU SYSTÈME

Les composants de la cellule sont :

- 1) Container monobloc double
- 2) Réservoirs de 200 litres
- 3) Réservoirs de 150 litres
- 4) Ferme verticale composée de structures d'étagères avec des plateaux de croissance des plantes

## 5) Système d'éclairage, lits de croissance et réservoirs

- 6) Système photovoltaïque autonome avec système de stockage
- 7) Système de climatisation
- 8) Systèmes de surveillance des paramètres chimico-physiques et de détection des pannes et des accidents
- 9) Machine à semer
- 10) Machine à germer
- 11) Système de surveillance vidéo
- 12) Station météorologique
- 13) Système électrique et eau

### **Container monobloc double**

Le container monobloc double représente le corps de la cellule, composé de deux unités préfabriquées côte à côte et reliées d'un point de vue électrique.

#### **TAILLES**

Largeur : 2,46 m

Longueur : 6,06 m

Hauteur : 3,1 m

Poids : 1.200 kg

**STRUCTURE DE SUPPORT** : Structure en acier galvanisé constitué de profilés pliés soudés et boulonnés, 10 cm d'épaisseur. Les éléments apparents de la structure sont peints avec de l'émail acrylique gris RAL 9002.

**TOITURE** : plat fait avec des panneaux isolés « Sandwich » composé des deux côtés par un support en tôle galvanisée, pré-peint, poids 10,1 kg/m<sup>2</sup> et épaisseur totale de 50 mm, qui fournit

une isolation thermique de 0,44 W/m<sup>2</sup>K, 0,38k kcal/m<sup>2</sup>h°C. Le toit a un cadre de périmètre de finition en tôle galvanisée à chaud, peint, avec canal de gouttière inséré.

**PAROIS LATÉRALES** : en panneaux isolés « Sandwich » composé des deux côtés par un support en tôle galvanisée, pré-peint microlamelle, poids 10,1 kg/m<sup>2</sup> et épaisseur totale de 50 mm, qui fournissent une isolation thermique de 0,44 W/m<sup>2</sup>K, 0,38k kcal/m<sup>2</sup>h°C.

Les murs sont équipés d'un système anti-infiltration grâce auquel l'eau de pluie est coulée sous le sol à une distance de 10 cm, évitant ainsi une éventuelle infiltration.

**PLANCHER** : cadre périmétrique en profilés métalliques galvanisés mm d'épaisseur. 2 joints par soudure. Côtés extérieurs (visibles) couleurs claires peintes. Poutres de rupture transversales avec profilés galvanisés type « Omega » épais. 2 mm, soudé au cadre périmétrique. Sous-plancher en plaques de particules hydrofuges d'épaisseur de 18 mm et terrasse en feuilles de PVC classe 1 de réaction au feu. Sous la base sont soudés profilés galvanisés en forme de U 25/10 h 60 mm d'épaisseur en tôle galvanisée pour permettre la manipulation par chariot élévateur et/ou d'autres moyens appropriés. Isolation sous-jacente composée de plaques de polystyrène de 80 mm d'épaisseur.

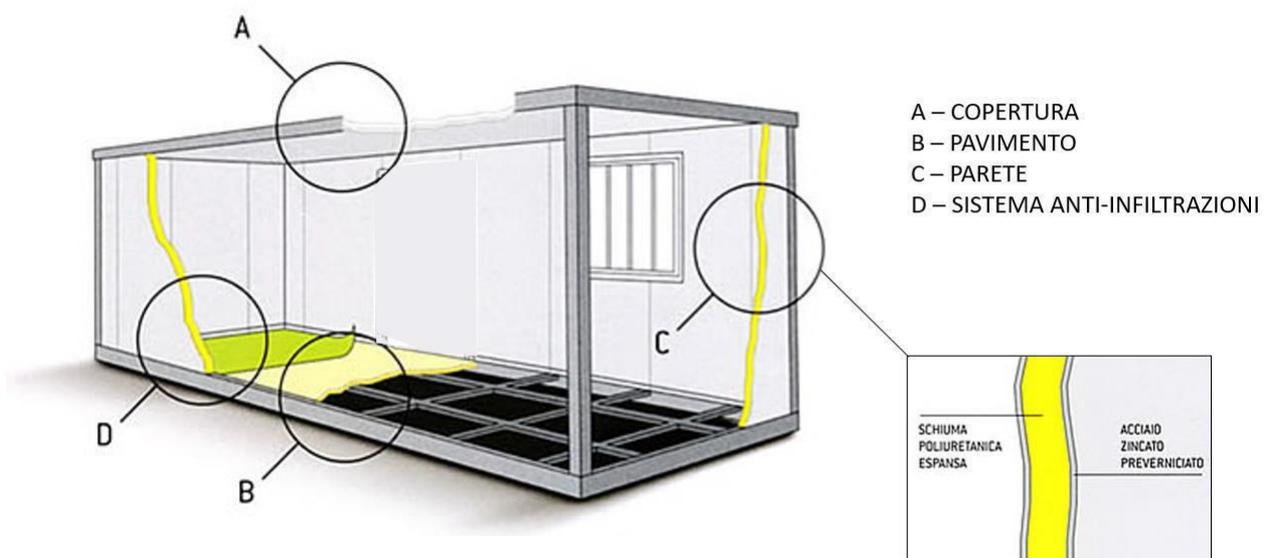


Schéma structurel conteneur double monobloc

**COLONNES D'ANGLE** : Fabriqué avec des profilés galvanisés pliés 20/10 épaisseur ; ils relient la base au cadre de toiture et assurent la fixation des extrémités des panneaux muraux. Ils sont fixés

aux coins de la base et couvrent au moyen de boulons galvanisés. Côtés extérieurs (visibles) couleurs claires peintes.

**PORTE** : n. 1 porte demi-verre de 4 mm d'épaisseur avec barres de protection (trou 970 × 2060H mm), passage utile 890 x 2000 mm

**FENETRES**: Cadre en aluminium ou PVC couleur RAL 9010, équipé de verre isolant opaque



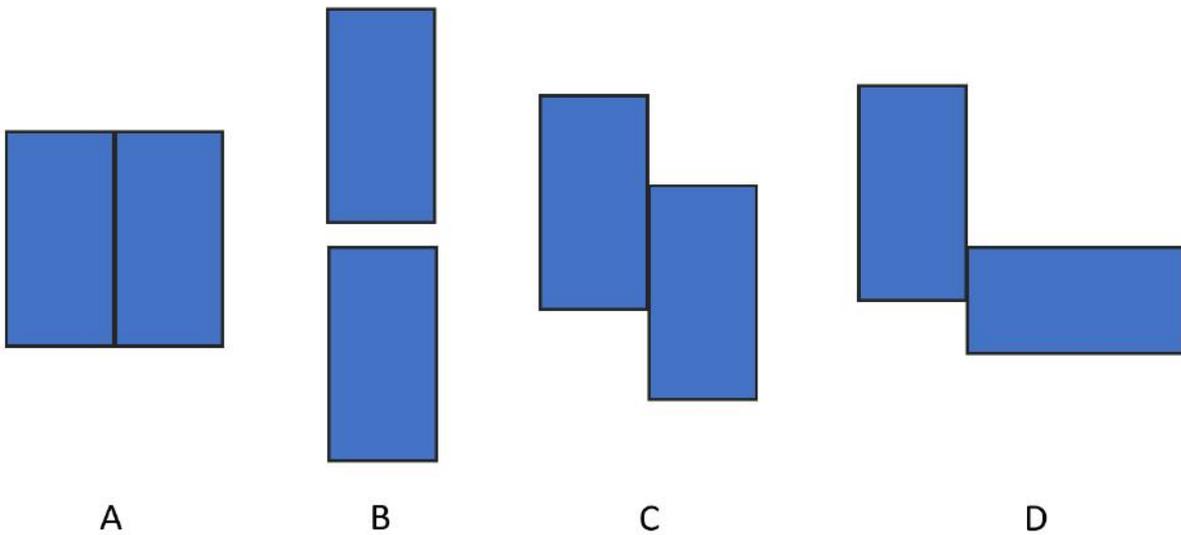
Container monobloc double

Grâce aux dimensions ISO 20' et à la modularité, grâce à la subdivision en deux monobloc, la cellule de sauvetage peut être facilement transportée sur des véhicules caoutchoutés ou même en transport.



Exemple d'opérations de transport et de déchargement de container monobloc double

Les deux unités indépendantes peuvent être positionnées avec différentes configurations en fonction des besoins logistiques.



Exemple de configurations possibles

## Réservoirs d'élevage

Les réservoirs sont en fibres de verre gris RAL7004 avec revêtement thermique et acoustique, équipé d'un système de trop-plein, d'aspiration d'eau de la surface et du fond et de vidange pour vidange.

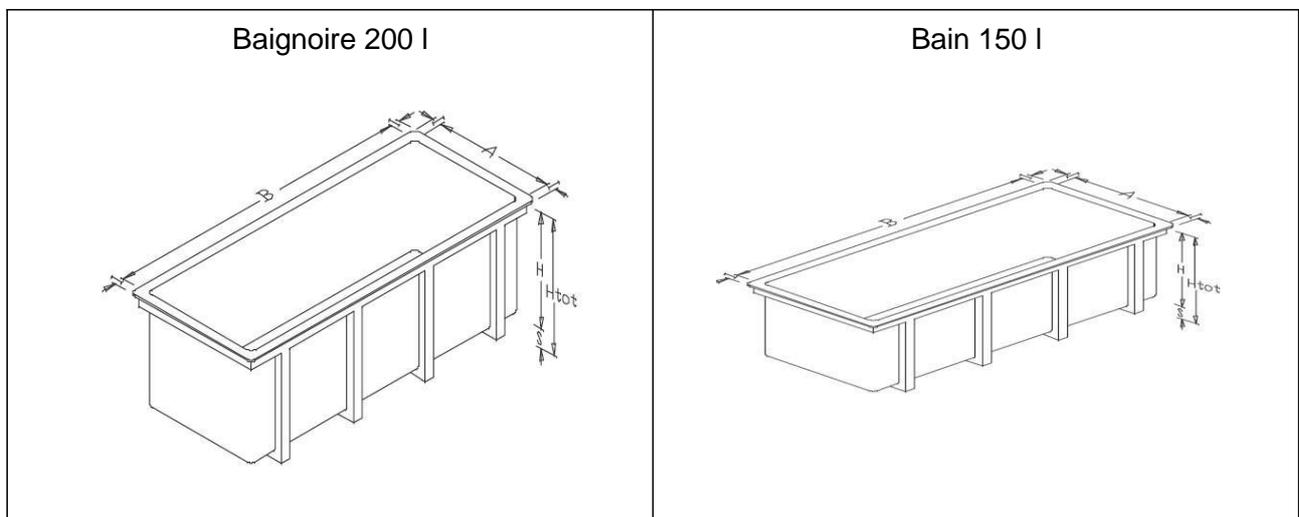
Leur forme et leurs murs intérieurs, parfaitement lisses, garantissent un bon effet autonettoyant. Les opérations de nettoyage et de désinfection sont très simples et le besoin d'eau de rechange est réduit.

Le niveau d'eau dans le réservoir est réglable au moyen d'un drain inclinable. Ils ont une résistance à la charge de 400 kg/m<sup>2</sup> et résistent à des températures allant de -40 ° C à 80° C.

Ils sont fournis :

- n. 8 réservoirs d'un volume égal à 200 l et dimensions cm 60 (A) x70 (B) x50 (H)
- n. 6 réservoirs d'un volume égal à 150 l et dimensions 50 cm (A) x100 (B) x30 (H)

Les réservoirs sont reliés les uns aux autres via un raccord de tube en PVC d'un diamètre de 50mm, fixé sur les parois latérales (10 cm du fond du réservoir), centralement, au moyen de raccords de mamelons et joints uniseal.



Vues en perspective de bassins d'élevage de poissons

## 5.1. Fermes verticales

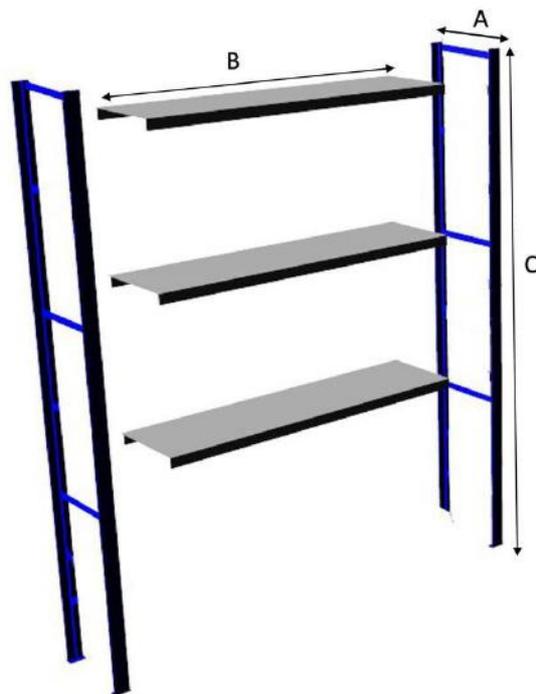
Pour la culture des plantes, un système multivel situé au-dessus de chaque réservoir sera fait. Ce système, appelé ferme verticale, se compose d'une étagère avec des étagères composées d'épaules, de courants, de planètes, pour héberger des lits de croissance, où des pots rectangulaires remplis d'argile expansée dans laquelle les semis à cultiver sont plantés.

Chaque étagère est divisée en trois niveaux qui abritent les plates-formes de culture en aluminium coextrudé qui permet une durée de vie très longue, une hygiène et un nettoyage, ainsi qu'un très faible entretien et facilité d'assemblage.

Chaque étage est équipé de vannes de vidange pour créer l'effet d'écoulement de manière verticale, grâce à laquelle l'eau pompée des réservoirs est versée au plus haut niveau et par cascade passe aux étages inférieurs pour retourner aux réservoirs.

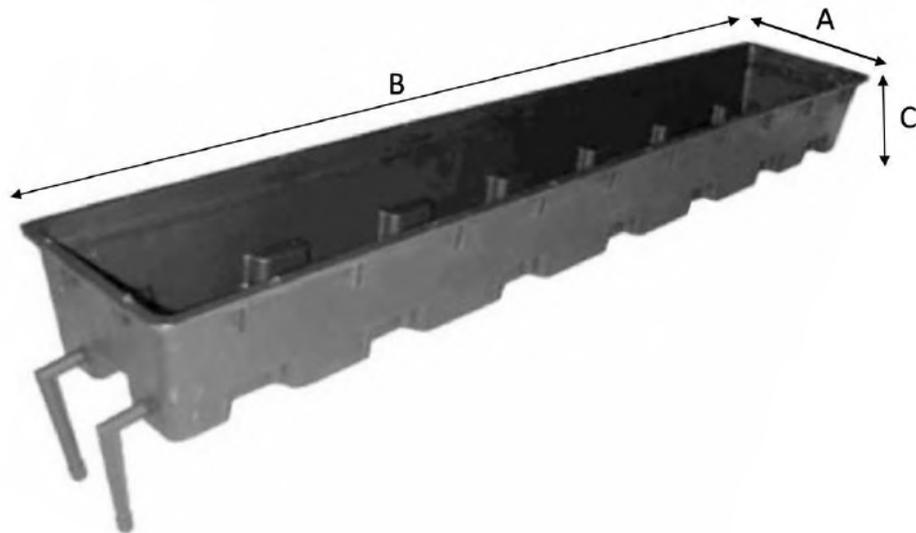
Ils sont fournis :

- n. 12 ferme verticale avec trois niveaux et dimensions cm 40 (A) x120 (B) x215 (H)



Système à plusieurs niveaux de batterie verticale

- n.72 pots en PVC pour lit de croissance avec dimensions cm 18 (A) x103 (B) x10,5 (H)



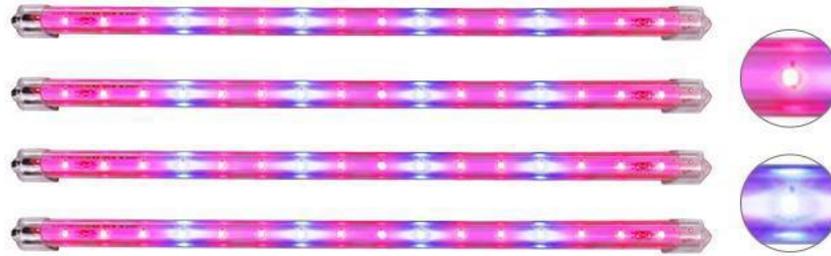
Pot pour lit de croissance

Le lit de croissance est constitué de substrat inerte ou MFG (Media Filled Growbed), où l'objectif n'est pas la productivité, mais permet la culture d'un large éventail d'espèces végétales. Ce système prévoit donc qu'un substrat neutre et inerte est placé dans les pots tels que des sphères d'argile expansée ou de gravier, qui sert à la fois de support pour les plantes et de milieu de culture. Les plantes sont alimentées par l'eau provenant de l'aquarium avec un écoulement continu et discontinu avec la méthode de marée, avec inondation et drainage subséquent grâce à un siphon de cloche. Ils sont prévus :

- mc 1,2 argile expansée

### **Systeme d'éclairage**

La culture en ferme verticale est entièrement gérée, au niveau de la lumière, par une plante LED dans une rangée de photons de couleur principalement rouge et bleu.



Lampes tubulaires LED avec photons rouges et bleus

Chaque rangée d'éclairage est placée sous la base de la palette afin d'éclairer avec un cône uniforme la culture du sol en dessous et d'assurer le bon spectre lumineux à la plante de manière équilibrée, en fonction de sa croissance au cours du cycle. De même au-dessous de la base du premier riplé est insérée une rangée d'éclairage pour l'aquarium ci-dessous.

La lumière LED permet de donner des spectres d'émission adaptées aux plantes et aux poissons, avec des économies d'énergie significatives et une réalisation instantanée d'une luminosité maximale à faible émission de chaleur rayonnante. Ces aspects sont très intéressants et inconcevables avec les anciennes lampes HPS et HID. Tout est géré par un panneau de commande électrique.



## Ferme verticale et système d'éclairage

Ils sont fournis :

- n. 36 lampes Led 26 W pour les lits de croissance (avec une longueur d'onde de 630 à 680 nm pour les LED rouges et 460 nm pour les LED bleues et 3Red:1Blue ratio)
- 12 lampes LED 15 W pour aquarium 920 Lumen

## **Système photovoltaïque**

La cellule de Vie sera totalement indépendante du point de vue énergétique. La fourniture des installations de service se fait par l'énergie produite par un système photovoltaïque autonome qui permet le positionnement des modules photovoltaïques sur le toit de shelter double monobloc. L'énergie autoproduite et inutilisée sera stockée au moyen d'un système de stockage avec batteries lithium-ion, afin de fournir de l'électricité même la nuit.

## **Analyse de la consommation d'énergie**

L'estimation de la taille du système photovoltaïque a été réalisée en fonction de la surface disponible et des services électriques de la cellule vitale.

La cellule sera en effet équipée de systèmes technologiques pour assurer un cycle de production correcte des plantes et des poissons ainsi qu'une climatisation adéquate à l'intérieur, en particulier elle sera également équipée de circulateurs pour permettre un bon échange d'air. Les climatiseurs seront du type « biocooler » pour assurer le bon rapport d'humidité et de température.

Le système Vertical Farm sera équipé d'un système d'éclairage LED d'une longueur d'onde de 630 à 680 nm pour les LED rouges et de 460 nm pour les LED bleues. Les réservoirs disposeront d'un système d'éclairage dédié avec un éclairage adéquat pour les poissons.

Les systèmes de surveillance des paramètres chimiques et physiques ainsi que le système de détection des défaillances et des accidents et de surveillance vidéo fonctionneront en continu 24h/jour.

Le machine à semer sera exploité pour le moment, il est estimé une opération de 5 h/mois, tandis que pour la germination de 120 /mois.

| SERVICES PUBLICS                         | quan<br>(n) | P_Élect<br>(kW) | Dur  | Energia_<br>(kWh) | Péri<br>od   | Energia AN<br>(kWh) | Puissan<br>ce |
|--|-------------|-----------------|------|-------------------|--------------|---------------------|---------------|
| ÉCLAIRAGE VERTICAL<br>DE LA FERME À      | 36          | 0,026           | 10   | 9,36              | 10<br>h/jour | 3416,4              | 0,936         |
| ÉCLAIRAGE LED<br>RÉSÉRVOIRS              | 14          | 0,015           | 10   | 2,1               | 10<br>h/jour | 766,5               | 0,21          |
| POMPES                                   | 2           | 0,12            | 12   | 2,88              | 12<br>h/jour | 1051                | 0,24          |
| SYSTÈME DE CONTRÔLE<br>DE LA             | 2           | 0,4             | 13   | 10,4              | 13<br>h/jour | 3796                | 0,8           |
| SYSTÈME DE<br>SURVEILLANCE+VIDÉOSUR      | 2           | 0,025           | 24   | 1,2               | 24<br>h/jour | 438                 | 0,05          |
| EXTRACTEUR D'AIR                         | 2           | 0,025           | 10   | 0,5               | 10<br>h/jour | 182,5               | 0,05          |
| SUPERCHARGER                             | 1           | 1,5             | 0,16 | 0,24              | 5<br>h/moi   | 87,6                | 1,5           |
| GERMINATION                              | 1           | 0,15            | 2,4  | 0,36              | 72<br>h/moi  | 131,4               | 0,15          |
| Total<br>Energia_day (kWh)               |             |                 |      | 27,04             |              |                     |               |
| Total<br>Energia_Anno (kWh)              |             |                 |      |                   |              | 9869,6              |               |
| <b>Services publics d'électricité kW</b> |             |                 |      |                   |              |                     | <b>3,936</b>  |

### Dimensionnement des plantes

La configuration du système comprend :

- Modules n° 18 de 450 W pour un total de 8,1 kW
- Onduleurs autonomes n° 2 5 000 W
- N°1 Système de stockage avec batteries lithium-ion de 9,6 kWh

L'usine permettra une production annuelle de 13,93 MWh/an.

## **Système de climatisation et de ventilation**

Grâce à une pompe à chaleur, une température constante entre 24 et 28 °C est assurée, car des températures plus douces accélèrent la multiplication des bactéries dont la température de croissance optimale est placée dans cette plage. L'humidité relative est maintenue autour de 50/65%, afin de ne pas favoriser le développement de champignons.

Des fonctions telles que le contrôle de l'humidité et la télécommande via la carte de connexion au système de surveillance sont disponibles.

Un système d'aération mécanique contrôlé assurera l'échange d'air à l'intérieur de la cellule vitale, ainsi que les entrées de CO<sub>2</sub> à l'intérieur nécessaires aux processus de photosynthèse végétale. Le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) est essentiel pour activer la photosynthèse chlorophyllienne chez les plantes. C'est-à-dire la conversion de l'eau, du dioxyde de carbone atmosphérique et de la lumière en chloroplastes végétaux, en énergie alimentaire (glucides simples), avec de l'oxygène.

La photosynthèse s'arrête la nuit avec l'obscurité, de sorte que les plantes n'utilisent pas de CO<sub>2</sub> la nuit, ce qui signifie pour les cultures d'intérieur pendant la phase de lumière éteinte (lumières éteintes). Le système de ventilation peut être ajusté de sorte que lorsque les lumières s'éteignent, l'échange d'air vers et depuis l'extérieur s'arrête.

Les suppléments de CO<sub>2</sub> peuvent être utilisés pour accélérer la croissance des plantes. Pour comprendre la quantité de dioxyde de carbone à intégrer dans la cellule vitale, il faut penser que l'air au niveau de la mer contient environ 350 à 500 ppm (particules par million) de CO<sub>2</sub>, des altitudes plus élevées et que les zones rurales ont généralement une présence plus faible de CO<sub>2</sub>, tandis que les zones urbaines ont une présence plus élevée. L'enrichissement du CO<sub>2</sub> conduit à une augmentation de la concentration jusqu'à 4 à 5 fois les niveaux atmosphériques normaux, entre

1200 et 1500 ppm.

En culture intérieure, l'augmentation du CO<sub>2</sub> jusqu'à 1200 à 1500 ppm dans l'air de culture a montré une croissance remarquable plus rapide, avec des plantes plus fortes, des tiges plus grandes et une culture plus saine.

Il a été démontré que des concentrations supérieures à 2000 ppm retardent la croissance des plantes. De faibles concentrations de CO<sub>2</sub> (inférieures à 1000 ppm) peuvent diminuer la croissance

vigoureuse, même lorsque toutes les autres conditions sont idéales. Pour cette raison, un espace fermé nécessite le renouvellement du CO<sub>2</sub>, l'optimisation du système de ventilation et l'administration du nouveau CO<sub>2</sub>, pour avoir une recirculation parfaite.

Ils sont fournis :

- n. Pompe à chaleur de 2 2,1 kW équipée d'une télécommande
- n. 2 Extracteur d'air axial

Le bloc moteur de la pompe à chaleur sera placé sur l'une des parois latérales.



Positionnement du bloc moteur de pompe à chaleur

### **Systèmes de surveillance des paramètres chimico-physiques et de détection des pannes et des accidents**

La surveillance de l'eau comprend :

- la détection de la valeur du pH, de la température et de l'oxygène dissous à travers des sondes dans le réservoir de collecte, les valeurs mesurées sont envoyés à l'enregistreur de données et peuvent être enregistrés et stockés ;
- le contrôle du niveau d'eau en fonctionnement dans le réservoir de collecte et l'envoi

du signal à l'électrovanne pour combler un cas de manque d'eau ;

- le contrôle du niveau minimal dans le réservoir de collecte comme protection des pompes et l'envoi du signal du bloc de pompe.

La plante en boucle fermée de la cellule Vitale a été calculée de manière à résister à une charge organique résultant d'une population végétale égale à 20 kg/m<sup>3</sup> des poissons d'eau douce (par exemple nourri avec des aliments secs avec une teneur en protéines de 25 à 30 %).

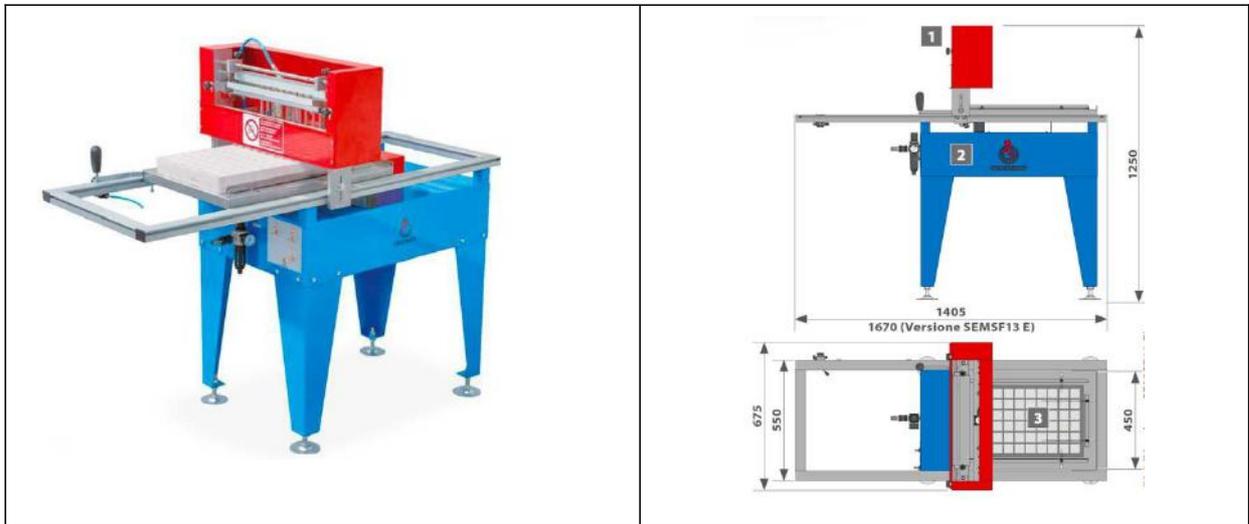
## Semoir

Un semoir à semences à plusieurs niveaux (type SEMSF13 ou similaire) à fonctionnement pneumatique sera installé dans l'endroit approprié, adapté à tout type de semences et de semences, nues ou pilées. Complet avec dispositif de formulaire d'impression automatique.

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES :

- 1) Tête d'ensemencement avec buses avec forme d'empreinte.
- 2) Mouvement du plan d'ensemencement avec pas automatique.
- 3) Alimentation longitudinale pour semis.
- 4) Alimentation transversale pour semis.

| <b>DATI TECNICI</b>        | <b>U.M.</b> | <b>SEMSF13</b>  |
|----------------------------|-------------|-----------------|
| PRODUZIONE ORARIA (max)    | file/ora    | 1700            |
| DIMENSIONI SEMINIERE (max) | mm          | 600x400         |
| ALTEZZA SEMINIERE (max)    | mm          | 150             |
| PESO                       | kg          | 80              |
| POMPA VUOTO                | modello     | Sistema Venturi |
| CONSUMO ARIA (max)         | l/min       | 190             |



Semoir à rangée actionné pneumatiquement

Le fonctionnement pneumatique sera assuré par un compresseur électrique de 50 l.

#### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES :

- 1) Moteur : 230v Électrique
- 2) Puissance : 1.5kW 2HP
- 3) Révolutions : 2850
- 4) Air d'admission : 190 l/m
- 5) Pression maximale : 8 barres
- 6) Réchaudière : 50 litres
- 7) Dimensions : 700x392x644 mm
- 8) Poids : 32 kg



Compresseur électrique 50 l

## Germination

Une machine à germer peut-être installée dans la même zone que le semoir, équipé d'une humidification par ultrasons avec réglage automatique sur hygostat numérique.

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES :

- Cabine en panneaux isolés prépeints en acier avec couche intercalaire en polystyrène ;
- régulation de la température et lecture de l'humidité avec affichage ;
- thermomètre en °C pour le contrôle interne de la température
- lecture de l'humidité avec hygromètre à bulbe humide ;
- humidification assurée par un réservoir externe relié à un réservoir à niveau d'eau constant (ou automatique sur demande) ;
- éclairage phytostimulant programmable à intervalles ;
- étagères amovibles en acier inoxydable (le nombre d'étagères peut être évalué et adapté à l'utilisation réelle de la machine en fonction des besoins spécifiques).
- Calendrier de germination avec programme de gestion de 1 à 4 cycles

|                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| Potenza Massima     | 150 W                |
| Tensione Nominale   | 220-230 / 50-60 V/Hz |
| N. Cassetti         | 3                    |
| Dimensione Cassetto | 480x480 mm           |
| Dimensioni          | 530x600x510H mm      |
| Peso                | 23 Kg                |

Les aspects de sécurité des pièces électriques sont en pleine conformité avec la réglementation CEE et le panneau de commande placé à l'extérieur de l'incubateur permet d'éviter des problèmes pour les parties éléments électriques résultant de l'humidité et de la condensation.



Germinatoire

### Système de surveillance vidéo

Il est prévu d'installer un système de surveillance vidéo, composé de 4 caméras IP numériques connectées à un enregistreur vidéo NVR 4 canaux avec disque dur de 3 Tb.

Pour surveiller l'environnement externe de la cellule, deux caméras IP seront installées dans la structure extérieure de la cellule de vie (paroi avant et paroi latérale droite), spécifiques pour une utilisation en extérieur, dans un boîtier à joint étanche motorisé avec commandes PTZ. Les caméras ont un capteur de capture vidéo en haute résolution (HD), vidéo à double flux (double flux) avec compression H.265, détection de mouvement, LED infrarouge pour la vision nocturne (Nuit et jour). Les deux secteurs internes de la cellule Vital seront vidéo-surveillés à travers

deux caméras motorisées, maniables même à distance pan/inclinaison (axe horizontal - axe vertical) à 360°.

Ils sont équipés de vision ULTRA HD, capteur de mouvement intelligent, audio bidirectionnel, enregistrement d'événements locaux et cloud, très grand angle de couverture, vision nocturne ULTRA HD.

L'ensemble du système de surveillance vidéo vous permet de vous connecter à distance, à partir d'un smartphone PC ou d'une tablette.



Caméra IP extérieure (gauche) et interne (droite)

### Station météo

Sur la couverture de la cellule est prévu d'installer une station météo sans fil avec verrouillage de capteur intégré qui combine la température et l'humidité (dans l'écran solaire passif), pluviomètre et anémomètre. Dans la salle technique sera placée la console avec grand affichage multifonction avec baromètre intégré.

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES :

- 1) Réception sans fil jusqu'à 300m
- 2) Mise à jour des données 2.5 sec.

- 3) Anémomètre séparable avec câble de 12 m
- 4) Nouveau pluviomètre « Aerocone »
- 5) Support du capteur Agrometeo



Station météorologique sans fil

## Systeme électrique

Le système électrique sera réalisé avec un panneau global de 220 V à 50 Hz et fourni avec un certificat de conformité électrique aux normes CEI conformément aux normes de sécurité en vigueur.

L'installation sera exposée, avec des tuyaux en PVC auto-extinguible et des câbles ignifuges et anti-fumée, montés sur le toit avec des descentes tombées, à fixer sur place.

Éclairage intérieur avec plafonniers n.4 18 W led, prises 10/16A, interrupteur 10/A, carré électrique avec différentiels, câble de terre.

Veillez vous référer au Rapport sur le système électrique et d'eau.

## Plantes d'eau

Le système d'aqueduc se réfère exclusivement au système aquaponique, car il n'y a pas de services sanitaires dans la cellule Vitale. L'usine est faite avec des tuyaux exposés en propylène

avec des joints thermoscellés et PVC.

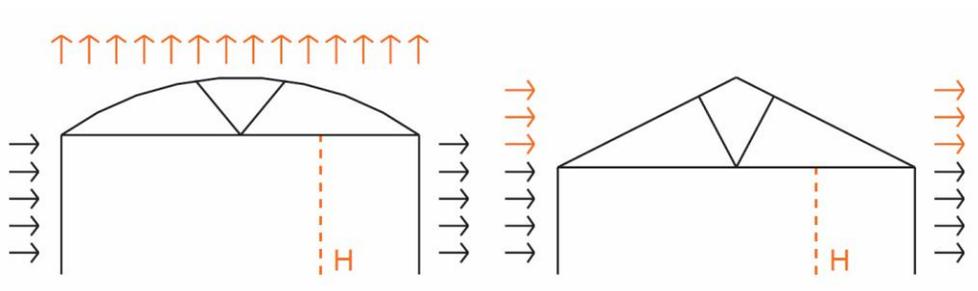
Veillez vous référer au Rapport sur le système électrique et d'eau.

## ACCLIMATATION SERRE ET ESSAIS EXPÉRIMENTAUX

Avant l'assemblage de la cellule Vitale sera installée une serre d'environ 70 mètres carrés qui aura pour fonction de stocker temporairement les composants abiotiques et biotiques en attente d'être inséré dans le système Vital Cell. La serre permettra également d'acclimater le composant biotique (plantes et poissons) avant l'insertion dans la cellule, et avant son retrait de la cellule une fois le premier cycle de production terminé Expérimental. De plus, en même temps que le premier cycle de production expérimentale à l'intérieur de la cellule, un cycle de production parallèle sera effectué à l'intérieur de la serre afin de la comparer à différentes conditions avec celles de la cellule.

La structure de la serre a été conçue à l'aide de la voûte voûte monocentrée. Un tel choix, largement développé et testé au fil des ans, a mis en évidence les avantages suivants :

- Réponse du vent : soulèvement (levage vertical) et pas de poussée transversale
- Surface moins dispersée
- Hauteur utile plus élevée à la même hauteur maximale
- Meilleur gonflage des bâches
- Moins d'usure des bâches
- Décharge de neige cependant bonne.



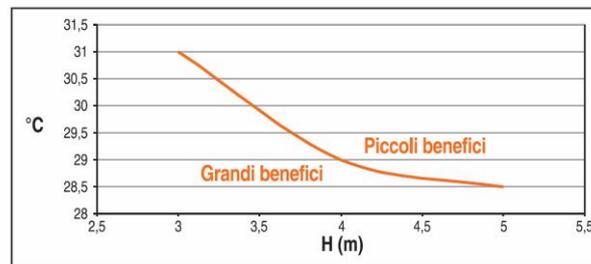
*profil de section avec profil de section de voûte voûtée monocentrée avec voûte à double pente*

## Comparaison des profils de différents types de serre

Études réalisées sur les serres (*T. Foulard et H. Fatnassi, INRA-unité URIH (France), « Les nouveaux modèles aident à optimiser la conception des serres »*, dans *FlowerTech 2006*, vol.

9/n.6) ont vérifié l'importance de la hauteur d'une serre et, même dans ce cas, la solution proposée répond le mieux aux paramètres requis.

Ces études ont montré que la température interne de l'air diminue à mesure que la hauteur augmente jusqu'à 4 mètres et qu'après cette altitude, les améliorations deviennent peu significatives comme le montre le graphique qui suit.



Changement de température en fonction de la hauteur interne de la serre

L'axe longitudinal sera orienté dans la direction est-ouest, afin de permettre une plus grande puissance thermique et une plus grande valeur d'éclairage.

La solution structurelle prévoit une plante 6 x 12 m avec une hauteur à l'avant-toit de 2,16 m + 0,5 m sous terre et à la crête de 3,5 m.

L'ancrage au sol aura lieu avec un périmètre de bordure en béton armé de 0,3 m de large.

Le système d'ancrage assure une plus grande résistance aux contraintes du vent.

La surface intérieure sera recouverte de substrat inerte.



État final de la serre

La structure de la sera donc composée de :

- Housse en nylon
- Arcs en tube galvanisé (diamètre 60 mm, épaisseur 1,5 mm, longueur 6 m)
- Piliers en tube galvanisé à chaud (diamètre 60 mm, épaisseur 2 mm, longueur 3 m)
- Hauteur à l'avant-toit m 2,16 + 0,5 souterrain
- Hauteur à la crête 3,5 m
- Pas modulaire de 2 m dans les altitudes longitudinales et variables le long des altitudes transversales, comme indiqué dans Tav. 03 A
- Tampons latéraux prédisposition sous rideau en plastique rigide ondulé
- Prédisposition des plaquettes avant avec plastique rigide ondulé
- N. 1 conduites d'eau souterraine, par travée
- Porte coulissante avant n° 1 avec deux portes déjà assemblées en fibre de verre ondulé (2,36 x 2,1 m)
- Contentement latéral et crête
- Gouttières latérales avec tuyaux de tirage et cliquets pour film de couverture

- Ouvertures latérales manuelles « rideau »

- Boulons galvanisés assortis
- Pièces spéciales pour l'assemblage de la structure

## **DRAINS D'EAU**

Il n'y a pas de rejets d'eau parce que le circuit aquaponique étant en cycle fermé ne génère pas de rejets d'eau. En outre, étant donné qu'aucune activité de travail ne sera effectuée, il n'y a pas de toilettes.

## **SERVICES PUBLICS D'APPROVISIONNEMENT EN EAU ET EN ÉLECTRICITÉ**

L'assemblage de la cellule ne nécessitera pas l'activation des services publics pour l'approvisionnement en eau et en électricité. L'eau nécessaire pour remplir les réservoirs, égale à 2 500 litres, sera fournie par le réservoir. La compensation de l'eau évaporée sera assurée par la récupération de l'eau condensée du système de climatisation.

Les phases d'assemblage de la cellule impliquent l'utilisation d'instruments alimentés par batterie (perceuses, tournevis, meuleuses) et/ou manuelles. Alors que le fonctionnement du système aquaponique et d'autres charges (climatisation, machine à semer, germination) exploitent l'énergie produite par les modules photovoltaïques installés sur le couvercle de la cellule.